

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-027626
(43)Date of publication of application : 30.01.1996

(51)Int.Cl. D01F 8/14
D01D 1/02
// D01F 6/90
D01F 6/92

(21)Application number : 06-158469 (71)Applicant : ASAHI CHEM IND CO LTD
(22)Date of filing : 11.07.1994 (72)Inventor : UENOSONO TOSHIFUMI
OKAMOTO AKIE
KOYANAGI TADASHI

(54) CONJUGATED FIBER AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide useful for obtaining a cloth which a lightweight fiber capable of being treated with an alkali without causing a slimy touch peculiar to a polyamide, excellent in water absorption, water, retention and water release and useful for obtaining a cloth suitable to a sportswear and a material for water absorbing rug.

CONSTITUTION: This combined fiber is composed of 70 to 50wt.% polyamide and 30 to 50wt.% polyester and has ≤ 90 ester amide exchange reactivity index (r). The polyester component constitutes a continuous layer exposed on the fiber surface [provided that the ester amide exchange reactivity index (r) is a value calculated from absorption peak heights (h1) and (h2) at 1635cm^{-1} and 1165cm^{-1} in an absorption spectrum obtained by measurement of infrared absorption spectrum according to the formula $r=100h_2/h_1$]. If a polyamide having ≥ 60 (meq/kg) amount of amino terminal group is used in melt blending 70wt.% to 50wt.% polyamide with 30 to 50wt.% polyester, the spinning process can be stably performed.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-27626

(43)公開日 平成8年(1996)1月30日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
D 0 1 F	8/14	C		
D 0 1 D	1/02			
// D 0 1 F	6/90	3 1 1 B		
	6/92	3 0 7 B		

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全8頁)

(21)出願番号	特願平6-158469	(71)出願人	000000033 旭化成工業株式会社 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号
(22)出願日	平成6年(1994)7月11日	(72)発明者	上之薗 利文 宮崎県延岡市旭町6丁目4100番地 旭化成 工業株式会社内
		(72)発明者	岡本 明江 宮崎県延岡市旭町6丁目4100番地 旭化成 工業株式会社内
		(72)発明者	小柳 正 宮崎県延岡市旭町6丁目4100番地 旭化成 工業株式会社内

(54)【発明の名称】 混合繊維及びその製造方法

(57)【要約】 (修正有)

【構成】 ポリアミド70～50重量%と、ポリエステル30～50重量%からなる混合繊維であって、エスチルアミド交換反応度指数rが90以下、且、ポリエステルが連続相として繊維表面に露出していることを特徴とする混合繊維(但し、エスチルアミド交換反応指数rは、赤外線吸収スペクトルの測定により得られる吸収スペクトルの、 1635 cm^{-1} の吸収のピーク高さ h_1 と、 1165 cm^{-1} の吸光度のピーク高さ h_2 から、式： $r = 100h_2/h_1$ より算出した値である)及び、ポリアミド70～50重量%と、ポリエステル30～50重量%を溶融混合するに際し、アミノ末端基量が60(meq/kg)以上のポリアミドを用いることを特徴とする。

【効果】 アルカリ処理によりポリアミド特有のぬめり感を示さず軽量で、吸水性能、保水性能、放水性能に優れスポーツ用の衣料及び吸水敷物用資材に適した布はくが得られ、有用な混合繊維を安定性良く紡糸できる。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリアミド70～50重量%と、ポリエステル30～50重量%からなる混合繊維であって、エステルアミド交換反応度指数 r が90以下で、かつポリエステルが連続相として繊維表面に露出していることを特徴とする混合繊維。（但し、エステルアミド交換反応指数 r は、赤外線吸収スペクトルの測定により得られる吸収スペクトルの、 1635 cm^{-1} の吸収のピーク高さ h_1 と、 1165 cm^{-1} の吸光度のピーク高さ h_2 から、式： $r = 100h_2/h_1$ により算出した値である）。

【請求項2】 ポリアミド65～55重量%と、ポリエステル35～45重量%からなる混合繊維であって、該混合繊維中のポリアミドが平均直径 $2\text{ }\mu\text{m}$ 以下で繊維軸方向にスジ状に分散し、かつポリエステルが連続相として繊維表面に露出していることを特徴とする請求項1記載の混合繊維。

【請求項3】 ポリアミド70～50重量%と、ポリエステル30～50重量%を溶融混合するに際し、アミノ末端基量が60（ meq/kg ）以上のポリアミドを用いることを特徴とする混合繊維の製造方法。

【請求項4】 ポリアミドとしてナイロン6または、ナイロン66を用い、ポリエステルとして表面張力が38～50dyn/cmのポリエステルを用いることを特徴とする請求項3記載の混合繊維の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、スポーツ用衣料及び吸水敷物用資材等に適した、新規なポリアミド系混合繊維及びその製造方法に関する。更に詳しくは、アルカリ処理により、ポリアミド繊維特有のぬめり感を示さず、軽量で、吸水性能、保水性能、放水性能に優れた新規なポリアミド繊維を提供し得るポリアミド系混合繊維及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 ポリアミド繊維特有のぬめり感を除去する方法として、ポリアミドに1～10重量%のポリエステルを均一に混合溶融し、糸延伸して得られた混合繊維をアルカリ金属の水酸化物によって処理し（以下、單にアルカリ処理と称す）、糸条中のポリエステルの50重量%以上を溶出せしめて、繊維の表面の長さ方向に筋状の微細な凹凸をつける方法が提案されている（特公昭45-1646号公報）。

【0003】 しかし、この方法は糸延伸時の断糸が多発したり、延伸時の毛羽断糸などで生産性が極めて悪い問題がある。また、糸条中のポリエステルがアルカリ処理によっても完全に溶出除去されずに残存し、ポリアミドの染色性を阻害するなどの問題があり、実用化に至っていない。特開平2-175965号公報には、かかる問題の解決を目的に、ポリエステルとして、有機スルホン酸

50

2

金属塩含有ポリエステルとポリアミドを混合紡糸する方法が提案されている。しかしながら、該提案によつても紡糸性の問題を解決するには至らなかつた。更に、上記従来技術により得られる繊維はその長さ方向に筋状の微細孔を有するのみであるため、繊維の風合いは絹様であり、本発明の目的とする、吸水性能、保水性能、放水性能も綿を越えることはできなかつた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、アルカリ処理によつてポリアミド繊維特有のぬめり感を解消し、軽量で優れた吸水性能、保水性能、放水性能を有する新規なポリアミド繊維を発見し得る、混合繊維及びそれを安定に製造し得る製造方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、上記従来技術の問題点を解決するために鋭意研究を重ねた結果、特定のエステルアミド交換反応指数をもつポリアミド系混合繊維とすることで、アルカリ処理によりポリエステル成分が完全に溶出除去可能で、しかも従来技術で得られる筋状の微細孔を有する繊維とは全く異なる新規なポリアミド繊維が得られることを見いだした。また、かかる混合繊維の製造において、特定のアミノ末端基量をもつポリアミドを使用することにより紡糸、延伸時の糸切れが大幅に改善される製造方法を見いだし、本発明を完成するに至つた。

【0006】 すなわち、本発明は、ポリアミド70～50重量%と、ポリエステル30～50重量%からなる混合繊維であつて、エステルアミド交換反応度指数 r が90以下で、かつポリエステルが連続相として繊維表面に露出していることを特徴とする混合繊維であり、（但し、エステルアミド交換反応指数 r は、赤外線吸収スペクトルの測定により得られる吸収スペクトルの、 1635 cm^{-1} の吸収のピーク高さ h_1 と、 1165 cm^{-1} の吸光度のピーク高さ h_2 から、式： $r = 100h_2/h_1$ により算出した値である。）かつ、ポリアミド70～50重量%と、ポリエステル30～50重量%を溶融混合するに際し、アミノ末端基量が60（ meq/kg ）以上のポリアミドを用いることを特徴とする混合繊維の製造方法である。

【0007】 以下、本発明を更に詳細に説明する。本発明で用いるポリアミドとしては、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン610、ナイロン612、ナイロン46、ナイロン12などの脂肪族ポリアミドが使用される。また、これらのポリアミド同志、またはテレフタル酸、イソフタル酸などの共重合体であつてもよい。汎用的にはナイロン6、ナイロン66が使用される。これらのポリアミドは、製造方法で後述するように、特定の末端基修飾されたポリアミドとして使用することが重要である。

【0008】 また、上記ポリアミドには、必要に応じて

帶電防止剤、熱安定剤、難燃剤、つや消し剤、着色剤などの添加剤を含んでいてもよい。一方、本発明で用いるポリエステルとしては、テレフタル酸、またはそのエステル形成性誘導体を主たる酸成分とし、エチレンギリコールを主たるアルコール成分とするポリエチレンテレフタレート（以下、P E Tと略す）や、ポリブチレンテレフタレート、ポリテトラメチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートなど、またはこれらの共重合体が使用される。汎用的には、P E Tや、これにポリエチレンギリコールに代表されるポリアルキレンギリコールを共重合したポリエステルや、有機スルホン酸金属塩含有ポリエステルが用いられる。

【0009】本発明の混合繊維は、ポリアミドとポリエステルの混合比率が、ポリアミド70～50重量%と、ポリエステル30～50重量%からなることを特徴としている。ポリアミドの混合比率が70重量%を越えると繊維の表面がなめらかとなり、本発明の目的とする微細なフィブリルを形成させることが困難となる。また、ポリアミドの混合比率が50重量%を下回ると、生成したフィブリルがアルカリ処理中に処理浴や水洗浴中に分散してしまい、連続した繊維形態を保持し得なくなる。

【0010】ポリアミドの混合比率が65～50重量%であると、アルカリ処理後に、本発明の目的とする微細なフィブリルの集合した連続繊維が得られる。この混合比率においては、ポリアミドは平均直径2μm以下で繊維軸方向にスジ状に微分散している。より好ましいポリアミドの混合比率は60～50重量%である。この場合には、ポリアミドのフィブリルは平均直径が約1μmないし0.5μmまで微分散している。このような微分散の様子は、後述する方法により電子顕微鏡により容易に観察可能である（図3）。この観察によれば、フィブリルの端部を観察することが極めて困難である。このことから、本発明の混合繊維中において、ポリアミドは実質的に繊維軸方向にスジ状の連続繊維を形成しているものと言える。

【0011】本発明の混合繊維は、エステルアミド交換反応指数rが90以下であることが必要である。エステルアミド交換反応指数rは、清造ら（高分子化学、第27巻第302号、1970）によって提唱された反応指数で、赤外線吸収スペクトルの測定により得られる吸収スペクトルの、アミド吸収1635cm⁻¹のピーク高さh1と、1165cm⁻¹の吸光度のピーク高さh2から、次式により算出した値である。

【0012】 $r = 100h2/h1$

図1にピーク高さh1、h2の測定例を示す。このエステルアミド交換反応指数rは、ポリエステルとポリアミドの主鎖の交換反応で生成するエステルアミドの交換反応および、ポリエステルとポリアミドの末端反応で生成するエステルアミドの交換反応の総和を示す指数である。即ち、エステルアミド交換反応指数rの値が小さ

い程、エステルアミド交換反応が多く進んでいることを意味する。

【0013】このエステルアミド交換反応指数rが90を越えると、ポリアミドとポリエステルは単に混合しているか、ほとんど反応することなく存在しているものと言える。図1及び図2にエステルアミド交換反応指数rが異なる2例の赤外線吸収スペクトルを示す。図1は、エステルアミド交換反応指数rが約70の例であり、図2は、約95の例である。

【0014】本発明では、このエステルアミド交換反応指数rが90以下であることから、ポリアミドとポリエステルが単に混合しているのではなく、化学的に反応して結合しているのである。このような化学的な結合は、本発明の混合繊維のポリアミドとポリエステルの混合状態や、アルカリ処理性及び処理によって得られるポリアミド繊維のフィブリル形態を、本発明の目的を達成するのに好適にしている。本発明では、エステルアミド交換反応指数rは80以下であることが好ましい。

【0015】本発明の混合繊維中のポリエステルの混合状態は、ポリアミドが70～50重量%、ポリエステルが30～50重量%とポリアミド過剰であるにもかかわらず、ポリエステルが連続相となり、しかも繊維表面に露出していることが特徴である。このことにより、アルカリ処理によりポリエステル成分のほとんどもしくは、全てが溶解除去可能となる。本発明の混合繊維は、アルカリ処理によるポリエステル成分の溶解除去率が約95%以上であることに大きな特徴を有する。

【0016】一般に、非相溶ポリマーの混合では混合比率の少ない成分がいわゆる島相を形成することが知られている。島相となった成分は、アルカリ処理によってその全てを溶解除去することは不可能である。これに対し、本発明ではポリエステルの比率が50重量%未満であるにもかかわらず、繊維中で連続相いわゆる海相を形成し、しかも繊維表面に露出していることでアルカリ処理によりほぼ完全に溶解除去が可能となっている。

【0017】本発明の特徴ある混合状態は、前記エステルアミド交換反応指数rと密接に関係しているものと推察される。最も好ましい混合状態は、ポリアミドとポリエステルが海島の相が判明し難い程混全一体として混合している、いわゆる共連続相状態である。本発明の混合繊維は、アルカリ処理により実質的にポリアミドからなるフィブリル繊維が得られる。

【0018】混合繊維からのポリエステルの溶解は、その混合比率の約90%以上が除去されることが望ましい。また、混合繊維からポリエステルの溶解除去が不十分である場合は、ポリアミドの染色時に染料の吸収が阻害され、淡染色になる欠点が生じる。アルカリ処理は、本発明の繊維を錫織りして繊維構造物となした後、公知のアルカリ水溶液で処理することが望ましい。アルカリ水溶液としては、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、

水酸化リチウム、炭酸ナトリウムなどの公知のアルカリ水溶液が使用される。

【0019】図3には、本発明の混合繊維のうちポリアミドの混合比率が60～50重量%の好ましい範囲の場合、アルカリ処理して得られたフィブリル繊維の電子顕微鏡写真を示す。本発明の混合繊維をアルカリ処理した後のフィブリル繊維には、ポリエステル特有の1735cm⁻¹のエステル結合が認められず、ポリエステル成分がアルカリ処理により完全に溶解除去されている。

【0020】本発明の混合繊維をアルカリ処理して得られたフィブリル繊維は、繊維軸方向におおよそ並行に配列した、直径約2μm以下のポリアミドフィブリル繊維の集合体となる。かかるフィブリル繊維は、通常の衣料用ポリアミド特有のぬめり感を示さず、軽量で、また吸水性能、保水性能、放水性能に優れた繊維となる。

【0021】以下、本発明の製造方法について説明する。本発明の製造方法においては、ポリアミド70～50重量%とポリエステル30～50重量%を溶融混合するに際し、アミノ末端基量が60(meq/kg)以上のポリアミドを用いることを特徴とする。アミノ末端基量が60(meq/kg)以上であることにより、ポリエステルとの溶融混合により、前記エステルアミド交換反応指数rが90以下に達する。

【0022】ポリアミドのアミノ末端基量の調整は、ポリアミドを重合する段階で公知のアミン系末端封鎖剤を使用することにより容易に調整可能である。例えば、ナイロン6、ナイロン66など汎用のポリアミドにあっては、ヘキサメチレンジアミン、ピペラジンなどのジアミン類が用いられる。ポリアミドの重合度は、特に限定されないが、分子量約1万以上の繊維形成性のものであれば良い。

【0023】一方、本発明の製造方法に用いるポリエステルは、分子量約1万以上の繊維形成性のものであれば特に限定されないが、ポリアミドとの親和性を高める目的から、表面張力が38～55dyn/cmのポリエステルを用いることが望ましい。通常のポリエチレンテレフタレートの表面張力が36dyn/cmである。このような高い表面張力を有するポリエステルは、ポリエステルにポリエチレンジリコール、有機スルホン酸金属塩などを共重合することで得られる。特に、ポリエチレンジリコールを約5～25重量%共重合したポリエチレンテレフタレートを用いた場合、ポリアミドとの相溶性が向上し、混合繊維の紡糸性が向上する。更に、フィブリルの直径が微細化すると共に、アルカリ処理においてもエステル成分の抽出性が向上し好ましい。

【0024】本発明の製造方法において、ポリアミドとポリエステルの混合は、公知のエクストリューダや静止混練機が使用される。汎用的には、予め両者をチップブレンドした後、1軸または2軸のエクストリューダを用いて溶融混合する方法が採用される。溶融混合は、ポリ

アミドとポリエステルの反応を十分に行う目的から、約270°C～310°Cの温度で、約3分以上の混合を行うことが望ましい。

【0025】溶融混合後に続く紡糸および延伸は、公知の方法が使用される。紡糸および延伸は連続しても、また一旦パッケージに巻取った後延伸しても良い。次いで、必要ならば公知の捲縮加工や仮より加工をしても良い。さらに、繊維を巻取ることなく、高速噴射してシート状の積層物にしても良い。

10 【0026】

【実施例】以下、実施例をもって本発明を更に詳細に説明する。実施例において、各測定は以下の方法によって行った。

〈アミノ末端基量〉90%フェノールにポリアミドを4重量%の濃度で溶解し、0.02N塩酸を用いて常法により中和適定してアミノ末端基量を求めた。

【0027】〈表面張力〉ポリエステルの表面張力はJIS-K6768によりぬれ指数を測定した。

〈混合状態観察〉繊維断面については、繊維を液体窒素20中で凍結割断した後、割断部を10重量%の水酸化ナトリウム水溶液中に室温にて約20時間浸漬してポリエステル成分を溶解した。その後、水洗、乾燥した後常法により走査型電子顕微鏡により、5000倍の倍率で断面を観察した。

【0028】繊維側面についても、同様に処理して観察した。

〈アルカリ減量率〉繊維を一口縞地とし、水酸化ナトリウム5重量%水溶液により、浴比1:100で95°Cにて30分間浸漬処理を行った。処理前後の縞地の重量測定から次式によりアルカリ減量率を算出した。

【0029】

アルカリ減量率(%) = [(A-B)/A] × 100
但し、A = 減量前の試料重量

B = 減量後の試料重量

〈吸水率〉アルカリ減量処理後の試料を水中に20分間浸漬した後、3500rpmのセントル型遠心脱水機で5分間脱水後の試料の水分率を吸水率とした。

【0030】綿は、この測定で44重量%の吸水率を有していた。

40 【0031】

【実施例1】本実施例では、溶融混合に用いるポリアミドのアミノ末端基量の効果について説明する。ポリアミドとして、相対粘度2.65(95%硫酸中、1重量%で測定)で表1に示すようにアミノ末端基量の異なるナイロン66を用いた。ポリエステルとして、ジメチルテレフタレート51部、分子量6000のポリエチレンジリコール26部、エチレンジリコール23部より常法により重合して、ポリエチレンジリコール共重合比率が25重量%のポリエステルを得た。この共重合ポリエステルの固有粘度(オルソクロロフェノール中、1重量%で

測定)は0.65、表面張力は51であった。

【0032】ナイロン66と共に重合ポリエステルの混合比率を60対40の重量比でチップブレンド紡糸した。紡糸にあたっては、孔当たり吐出量を2.56g/分とし、孔径0.30mmφ、孔数12の紡口を用い、紡糸温度290°Cで紡糸した。紡糸性の良否は、上記押出し条件一定のもとで、巻取り速度を段階的に上昇させ、糸切れなく安定した巻取りが可能な速度の上限をもって判断した。

【0033】この評価において、紡糸可能最高速度が約1000m/minを越える場合は良好な紡糸性を有する。表1から明らかなように、エステルアミド交換反応指数rが本発明の範囲にあるNo.1~No.3は、良好な紡糸性を有していた。更に、紡糸性の良好な表1中No.1~No.3については、巻取り速度700m/minで巻取った未延伸糸を、50°Cで2.2倍の延伸を行い180d/12fの混合繊維を得た。混合繊維を一口編物にした後、アルカリ処理して得られた繊維の特性を表1に示す。

【0034】表1のNo.1~No.3の混合繊維をアルカリ減量処理したものは、ミクロフィブリル繊維の集合体で、高い吸水性を有していた。

【0035】

【実施例2】本実施例では、ポリアミドとポリエステルの混合比率について示す。実施例1のNo.2のナイロ

ン66と共に重合ポリエステルの組合せにおいて、両者の混合比率を表2に示す比率で混合し紡糸した。紡糸性は、巻取り速度700m/minでいずれも良好であった。実施例1と同様に延伸して混合繊維を得た。

【0036】混合繊維を一口編物にした後、アルカリ減量処理して得られた繊維の特性を表2に示す。表2から明らかなように、ポリアミドの混合比率が本発明の範囲より多い場合は、ポリエステル成分の除去が不十分になる。また、ポリアミドの混合比率が本発明の範囲より少

10ない場合は、アルカリ処理後の繊維形態が崩れ編物の形を維持することが困難であった。

【0037】

【実施例3】本実施例では、溶融混合に用いるポリエステルの表面張力の効果について説明する。ポリアミドとして、相対粘度2.65、アミノ末端基量6.8のナイロン66を用い、ポリエステルとして、実施例1と同様の方法でポリエチレンギリコールの共重合比率を表3に示す比率で共重合したもの用いた。

【0038】ナイロンとポリエステルのチップ混合比率は、重量比で60対40で実施例1と同様に溶融混合し、紡糸した。紡糸性およびアルカリ処理後の繊維の特徴を表3に示す。

【0039】

【表1】

	N66のアミノ末端基量 (meq/kg)	混合繊維のr値	紡糸可能最高速度 (m/min)	アルカリ減量率 (%)	アルカリ減量後のフィブリル繊維径 (μm)	吸水率 (%)
No. 1	6.2	8.1	1.500	3.9	0.8	5.8
No. 2	7.7	5.7	4.000	4.0	0.7	5.7
No. 3	11.9	5.6	4.000	3.9	0.7	6.0
No. 4	2.4	9.6	巻取不可	--	--	--
No. 5	4.8	9.3	巻取不可	--	--	--

【0040】

【表2】

	N 6 6 / ポ リエスル (混合比)	混合纖維の r 値	紡糸可能最高 速度 (m/min)	アルカリ減量 率 (%)	アルカリ減量 後のフィル 纖 維径 (μm)	吸水率 (%)
No. 6	75 / 25	7.0	200	8	フィルなし	7
No. 7	70 / 30	6.8	1500	29	フィルなし	44
No. 8	65 / 35	6.1	3500	34	1.2	51
No. 9	55 / 45	6.0	4000	45	0.6	72
No. 10	50 / 50	5.7	4000	49	0.7	78
No. 11	45 / 55	5.7	3000	測定不能	---	---

【0041】

【表3】

【0042】

【発明の効果】本発明により得られた混合繊維は、アルカリ処理により、ポリアミド特有のぬめり感を示さず軽量で、吸水性能、保水性能、放水性能に優れることから、スポーツ用の衣料及び吸水敷物用資材等に適した布はくを提供することができる。また、本発明の製造方法によれば、このような有用な混合繊維を安定して紡糸できる。

【図面の簡単な説明】

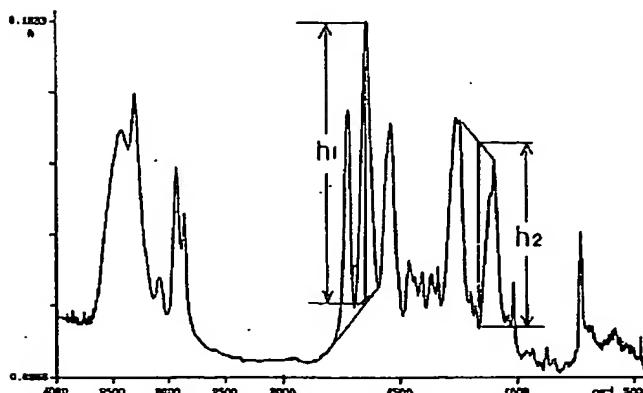
【図1】混合繊維の赤外線吸収スペクトルを示し、エステルアミド交換反応指數 r が本発明の範囲のものを示す。

【図2】混合繊維の赤外線吸収スペクトルを示し、エステルアミド交換反応指數 r が本発明の範囲外のものを示す。

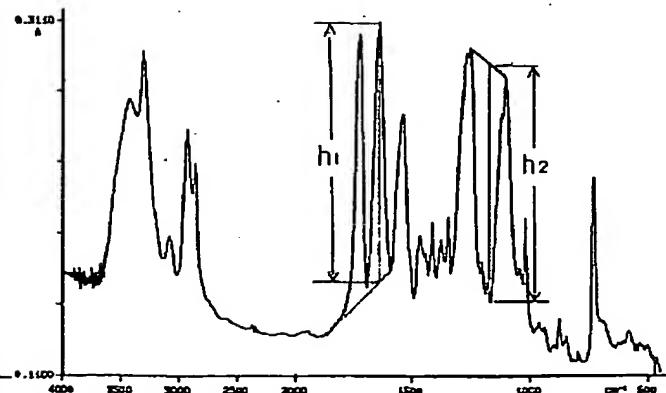
【図3】本発明の混合繊維をアルカリ処理して得られたフィブリル繊維の電子顕微鏡写真を示す。

PEG共重合比率 (重量%)	共重合比率 の表面張力 (dyn/cm ²)	混合繊維の r 値	紡糸可能な最高 速度 (m/min)	アルカリ減量 率	アルカリ減量 後のフィブリル繊 維径 (μm)	吸水率 (%)
No. 12	0	36	73	2100	39	1.3
No. 13	5	37	70	3000	39	1.1
No. 14	10	38	68	3600	40	0.9
No. 15	15	41	67	4000	40	0.8

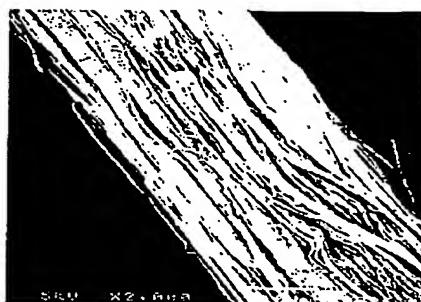
【図1】



【図2】



【図3】



BEST AVAILABLE COPY